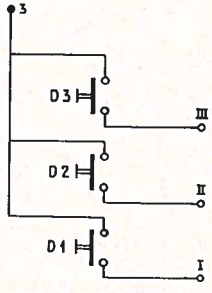
MEI 1973

Schakelsystemen van liften

L. M. Duchaer

(Vervolg van blz. 115)

Dit is aangegeven in fig. 14. Hiermee zijn goedkopere drukknopkasten mogelijk, terwijl maar twee draden in plaats van drie naar de drukknopkasten worden gevoerd. Door deze manier van schakelen worden foute schakelingen geïntroduceerd, doordat men bij het drukken op twee knoppen tegelijk meer dan één verdiepingsrelais kan opbrengen. Drukt bijv. iemand bij lopende lift op knop D 3, dan zal door terugvoeding naar de voedingszijde van de drukknoppen (klem 3) het mogelijk zijn, ondanks het verbroken zijnde tijdrelaiscontact een tweede verdieping te kiezen.
Is deze in de rijrichting verder gelegen dan de oorspronkelijk gekozen verdieping, dan gaat de lift door. Men kan hierbij dus achteraf de opdracht veranderen, hetgeen niet altijd gewenst is, omdat men bij veel stopplaatsen waar wel altijd iemand een keer een knop ingedrukt blijft houden, om over de lift zo snel mogelijk te kunnen beschikken, vaak een kooi niet meer naar de gewenste verdieping kan krijgen.
Hebben we dit basisschema eenmaal, dan zijn hierop tal van uitbreidingen mogelijk. Allereerst zij opgemerkt, dat ook voor liften met meer dan drie stopplaatsen hetzelfde schema wordt gegeven. De tussen-stopplaatsen zijn nl. alle precies eender verbonden en geschakeld als hier met V 2 is aangeduid. Hierbij is V 1 de onderste stopplaats en V 3 de bovenste. Men kan ook op elke verdieping een volledig drukknoptableau aanbrengen, waarmee de lift gehaald en weggezonden kan worden, zie fig. 15. Het tableau dat op de toevoerlijn 3 direct is aangesloten is het *voorrangstableau*.
Een schema voor een boekenlift met veel stopplaatsen zou er uit kunnen zien als fig. 16, zie blz. 132. Door het grote aantal stopplaatsen zou op elke verdieping een groot drukknoptableau moeten worden aangebracht met een vrij uitgebreide, bedrading over de gehele schachthoogte. In dit schema is dit opgelost door op de verdiepingen alleen de haalknop aan te brengen en in het kooitje een compleet zendtableau, dat met een buigzame kabel rechtstreeks op de besturingsrelais is aangesloten.
Doordat hier met open luiken een zendopdracht in de kooi moet kunnen worden gegeven zijn de kooiknoppen direct op de voeding aangesloten. Door een tijdrelais T 2 wordt tijdelijk (bijv. vijf seconden) de opdracht vastgehouden om de gelegenheid te hebben het luik te sluiten. Pas als het luikcontact D C sluit kunnen O en N opkomen via de voorbereide keten V 1-2.
Om te vermijden, dat in de kooi meer dan één opdracht wordt gegeven wordt de drukknopvoeding meteen bij de eerste opdracht verbroken met het tijdrelais T 1, dat toch al aanwezig is om eerder gemelde redenen. Alleen moet het tijdrelais nu worden bediend door de verdiepingsrelais, zowel bij open als bij gesloten schachtluiken.
We zien dat in dit schema het bezetlichtrelais BZ is verhuisd naar de drukknoplijn.



PARALLEL DRUKKNOPPEN

FIG. 14

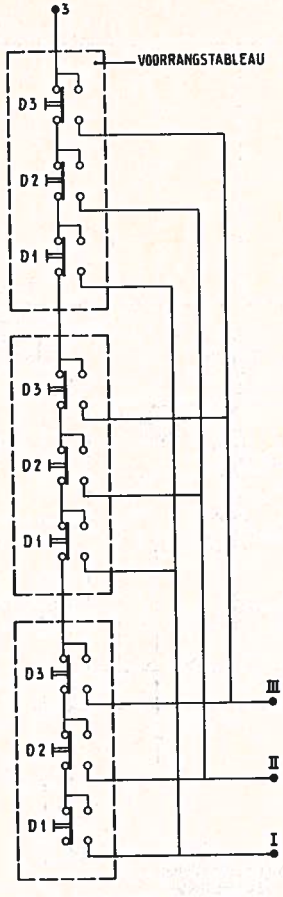
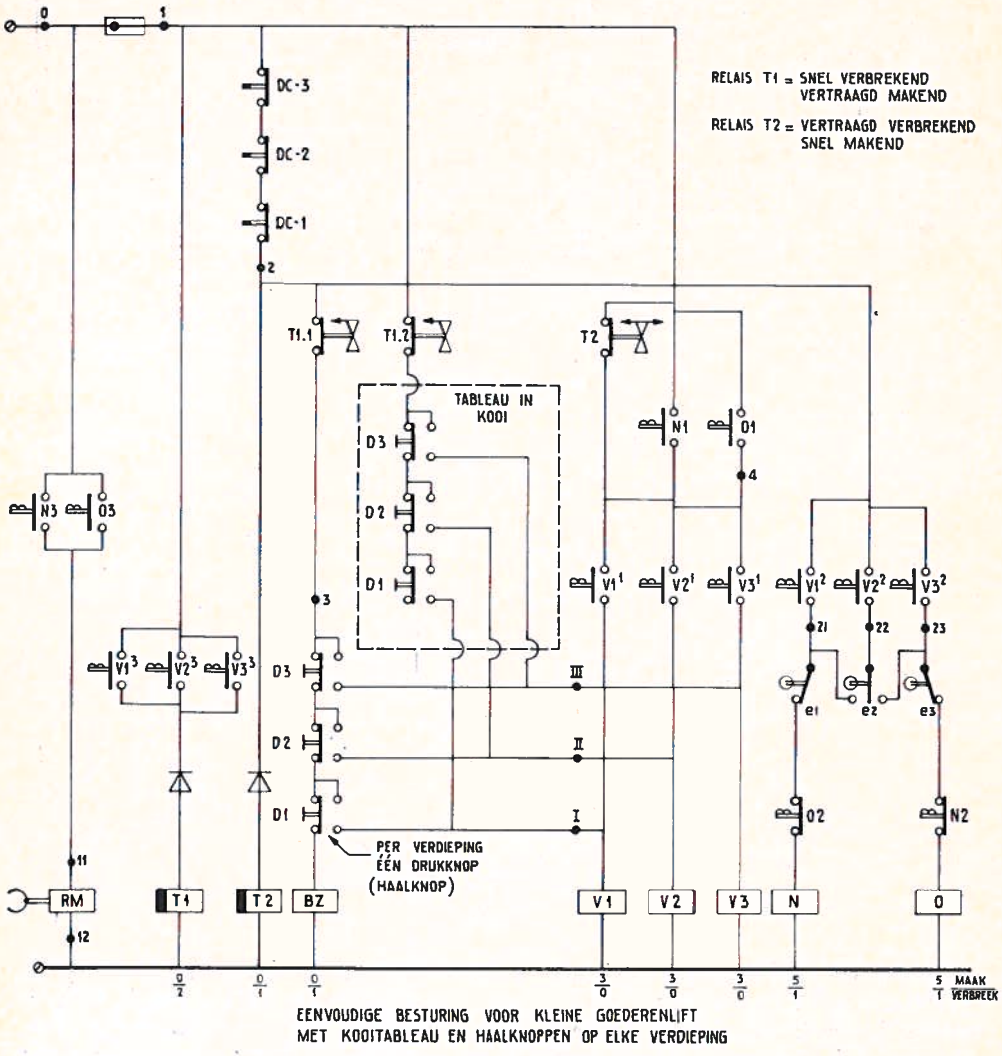


FIG. 15

Daardoor wordt meteen ook gesignaleerd als ergens een drukknop in de (half) ingedrukte stand is blijven zitten, m.a.w. of de lift nog geheel bedrijfsvaardig is. Ook bij een kooiopdracht zal via het verdiepingsrelais het tijdrelais T 1 het bezetrelais doen afvallen. Ten overvloede wellicht wordt er op gewezen, dat het bezetlichtrelais steeds aangetrokken moet kunnen blijven en alleen tijdens het gebruik van de lift afvalt. Dit relais moet dus onbeperkt ingeschakeld kunnen blijven. Er zal nauwlettend op moeten worden toegezien, dat de contacten T 1-1 en T 1-2 voldoende ruimtelijk zijn gescheiden op het relais daar bij onderlinge sluiting de luikcontacten worden overbrugd en de lift met geopende luiken zou kunnen vertrekken.
Een ander belangrijk punt is, dat de schacht inwendig zonder uitstekende delen moet zijn uitgevoerd, daar in een zo kleine schacht de buigzame hangkabel onder de kooi voor het aansluiten van het kooitableau al gauw ergens aan blijft haken. Verdiepingschakelaars in de schacht zijn daarom in dit geval niet gewenst. Ook al vanwege de aanleg en om veel betere afstelmogelijkheden zal bij grotere hefhoogte meestal een verdiepingtoestel worden aangebracht in de machinekamer.
Hebben we tot op heden alle relaisspoelen direct met één zijde aan aarde gelegd, toch zijn er nog andere wijzen van schakelen mogelijk. In fig. 17, zie blz. 133, zijn de verdiepingsspoelen in serie met de op-neer-spoelen aangesloten.

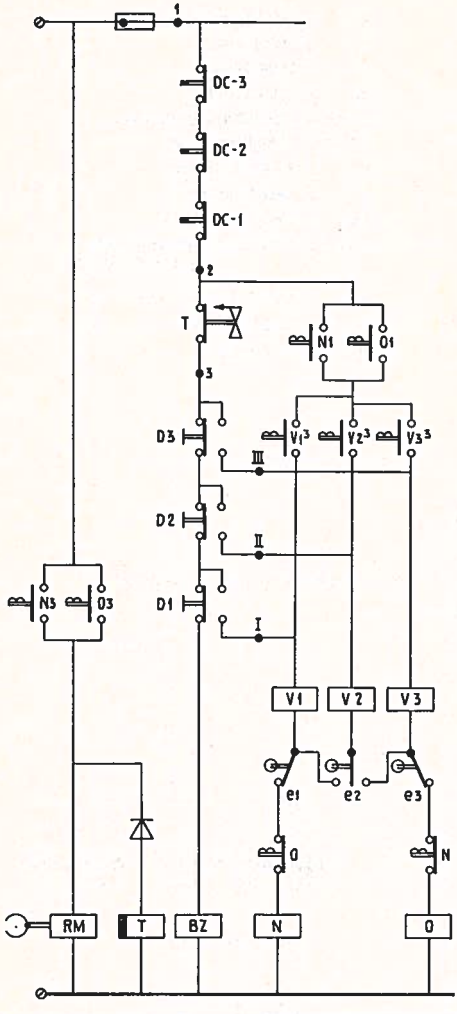


EENVOUDIGE BESTURING VOOR KLEINE GOEDERENLIFT
MET KOOITABLEAU EN HAALKNOPPEN OP ELKE VERDIEPING

FIG. 16

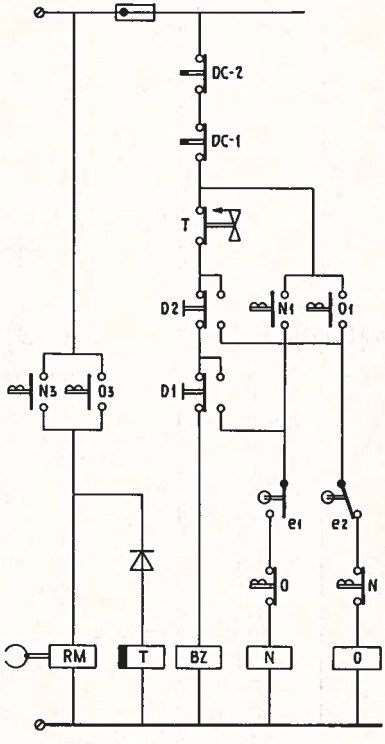
Hiertoe moet uiteraard de opgenomen stroom van beide spoelen gelijk zijn, terwijl de werkspanning van de spoelen bij elkaar geteld de waarde van de voedingsspanning moet hebben. Hierdoor wordt een iets eenvoudiger schema verkregen, omdat verdiepingrelais met één maakcontact kunnen worden toegepast. Een bezwaar is evenwel, dat door de spoelen in serie te schakelen, de stuurspanning hoger moet worden gekozen en dat dergelijke *gepaarde* relais vrijwel niet uit voorraad leverbaar zijn. Ook het lokaliseren van storingen wordt moeilijker daar de aantrekspanning van de relais en de magneetschakelaars verschillend zijn. Hoewel er nog vele uitvoeringsvormen zijn voor de kleine goederenliften komen zij alle neer op de gegeven principes. Een variant is nog de lift met twee stopplaatsen. Hierbij kunnen nl. de verdiepingrelais worden weggelaten, zie fig. 18, blz. 133.

Na alles wat nu behandeld is, zal men eenvoudig kunnen nagaan hoe een en ander werkt. Het schema is getekend met de kooi beneden.



KLEINE GOEDERENLIFT MET
VERDIEPINGRELAIS EN CONTROLE IN SERIE

FIG. 17



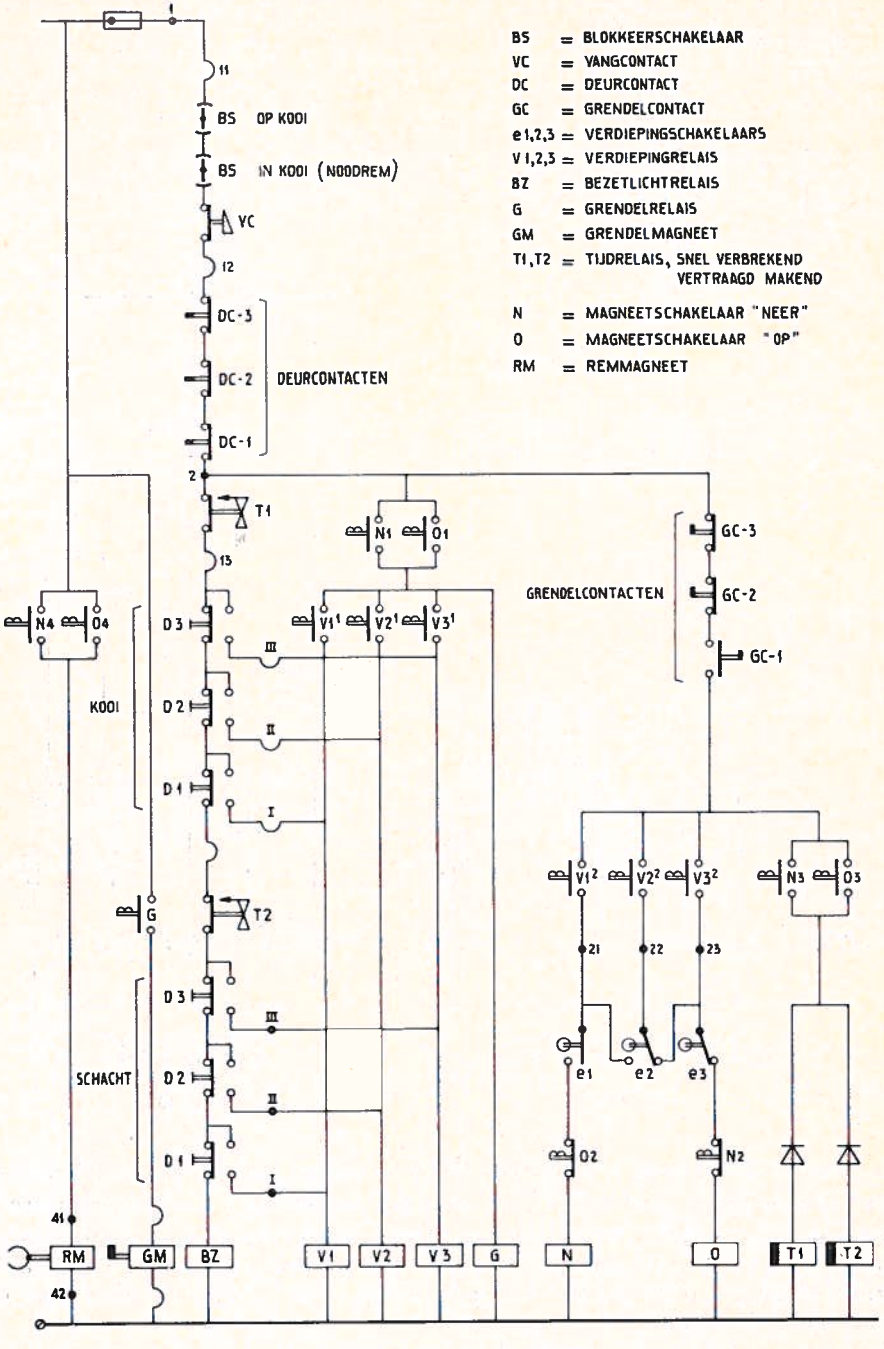
GOEDERENLIFTJE MET
TWEE STOPPLAATSEN

FIG. 18

Een geheel ander systeem van schakelen wordt verkregen met de verzamelschakelingen. Maar eerst zullen we onze kennis gaan verdiepen met schema's voor personenliften.

Allereerst zij opgemerkt, dat alle reeds besproken schakeldetails ook gelden voor personenliften. Later kan desgewenst een aantal variaties worden behandeld, zoals andere fasenbeveiligingen, remsystemen, verdiepingstoestel, doch principieel geven deze geen nieuwe gezichtspunten.

Wat wel nieuw is bij personenliften, dat een extra schakelfunctie moet worden gebruikt, nl. het *grendelen* van *schachtdeuren* en het controleren van het grendel. Hiermee wordt voorkomen, dat men de liftdeur na vertrek van de kooi nog zou kunnen openen. Dit wordt lifttechnisch als het meest gevaarlijke gezien, daar gebleken is dat men het



BESTURING VOOR PERSONENLIFT
MET PARALLEL-SPOELEN

FIG. 19

kunnen openen van de schachtdeur associeert in de kooi te kunnen gaan, zelfs al is deze niet zichtbaar door afwezigheid of door een defecte kooiverlichting. Een ander zeer gevaarlijk punt is, dat de kooi tijdens het instappen met geopende schachtdeur zou kunnen vertrekken.
Deskundigen wantrouwen dan ook zelfs de meest perfecte lift op dit punt en controlepersoneel zal steeds zeer speciaal hierop worden geïnstrueerd. Ook de veiligheidsvoorschriften worden steeds strenger op dit punt, temeer daar tegenwoordig gespecialiseerde fabrieken de grendelsloten construeren met optimale veiligheid en met veel grotere precisie dan voorheen.
Als belangrijkste eis geldt hier nl. dat het verbindende deel van het grendelcontact direct aan de grendelschoot is bevestigd. Bovendien worden de schachtdeuren van een deurcontact voorzien, dat beslist moet openen als de deur open gaat. Ten slotte zijn er nog een aantal andere eisen aan de deurcontacten en aan de grendelcontacten, om bedoelde ongevallen te voorkomen. Keren we terug tot de schematiek van een personenlift, dan zal dus ons drukken op de knop eerst de oproep vastleggen met het verdiepingrelais V. Dan worden de deuren gegrendeld en na controle van de grendels kan pas de motor worden ingeschakeld.
In fig. 19, blz. 134, is de principiële schakeling van een personenlift gegeven. We zien, dat de kooi op de onderste stopplaats staat (e 1 geopend), dat de deuren gesloten zijn (D C-1, 2, 3 gesloten) en dat de onderste schachtdeur niet is gegrendeld (G C-1 open). Stel nu, dat iemand op de bovenste stopplaats buiten de schacht op knop D 3 drukt om de lift te halen. Met D 3 wordt het verdiepingrelais V 3 bekrachtigd, V 3-1 sluit en het grendelrelais G voedt de grendelmagneet G M die op de kooi is aangebracht. Hiermee wordt de schachtdeur gegrendeld en G C-1 sluit.
Doordat V 3-2 reeds gesloten is zal via de eindschakelaar e 3 het op-relais O opkomen en de motor wordt ingeschakeld (zie voor de hoofdstroomketen fig. 11). Met contact O-1 wordt het verdiepingrelais overgenomen. Tevens zorgt O-3 voor het snel aantrekken van de tijdrelais T 1 en T 2. Hiermee wordt voorkomen, dat nog een tweede opdracht aan de lift wordt gegeven. Door nu voor T 2 een langere tijd (bijv. 5 seconden) dan voor T 1 (bijv. 3 seconden) te kiezen zal men, mits men binnen de 5 seconden instapt, in de kooi zelf een bestemming kunnen kiezen. Met T 2 blijft nl. de voeding van de schachtknoppen langer verbroken dan van de kooiknoppen. Heeft men geen zekerheid, dat de buiten-oproepen nog geblokkeerd zijn, dan kan men ook de knop in de kooi indrukken, voordat men de schachtdeur sluit om voorrang te hebben.
Hiermee wordt alsnog een voorkeuropdracht gegeven, doordat de voeding van de schachtknoppen wordt verbroken.
Hoewel met dit schema een lift kan worden ingericht, hetgeen bij de goedkoopste flatliften dan ook wel wordt gedaan, zijn er toch wel enige bezwaren tegen, uit oogpunt van comfort.
Het eerste is al genoemd nl. dat men de drukknop in de kooi ingedrukt moet blijven houden tot de deur gesloten is, om voorrang te krijgen. Daarbij komt nog de tijd die nodig is, nadat het deurcontact sluit, om de deur te grendelen, immers de opdracht wordt pas overgenomen door O-1, als de deur gegrendeld is. Totaal moet men dan ook ca. 3 seconden achtereen blijven drukken. Er is dan ook een ander systeem bedacht, nl. van de directe overname d.w.z. men drukt vrij kort bij het instappen en na een kwart seconde al ligt de opdracht vast.
Is de lift evenwel na bijv. 10 seconden niet vertrokken, dan vervalt door een ingebouwde tijdfunctie de opdracht weer, zie ook fig. 16.
De lift kan worden gecompleteerd voor de signalering met fig. 13 en voor de kooiverlichting met fig. 9.

(wordt vervolgd)

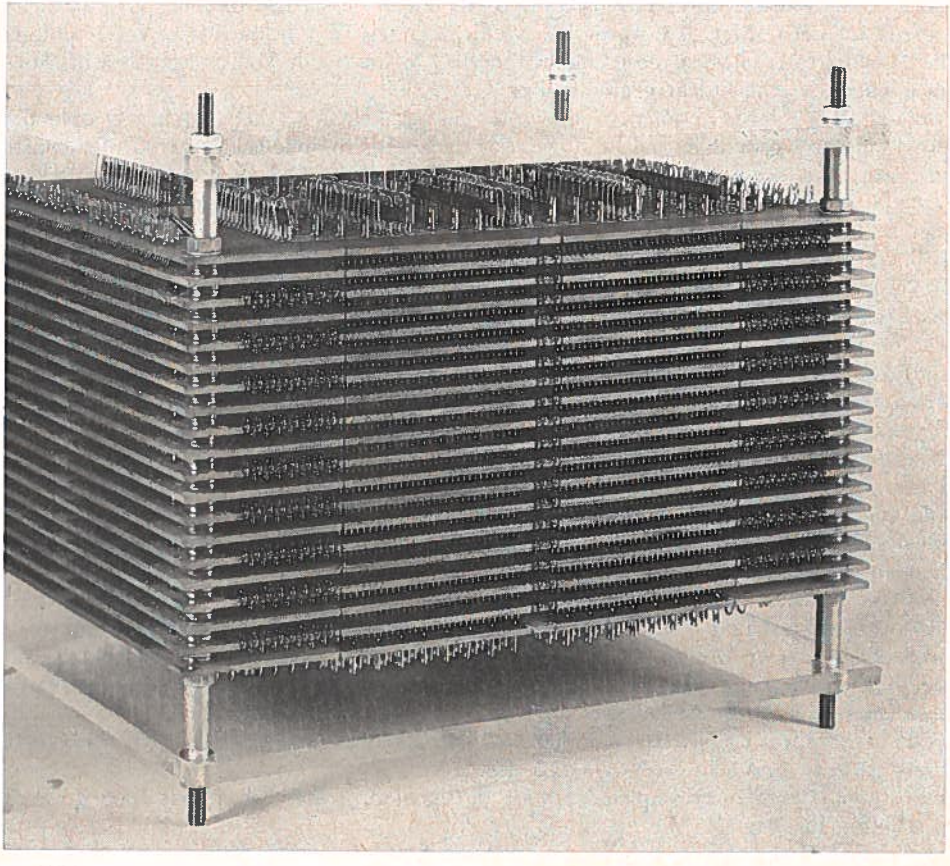
S. C. Klopstra

Het Semi-elektronische telefoonsysteem PRX 205.

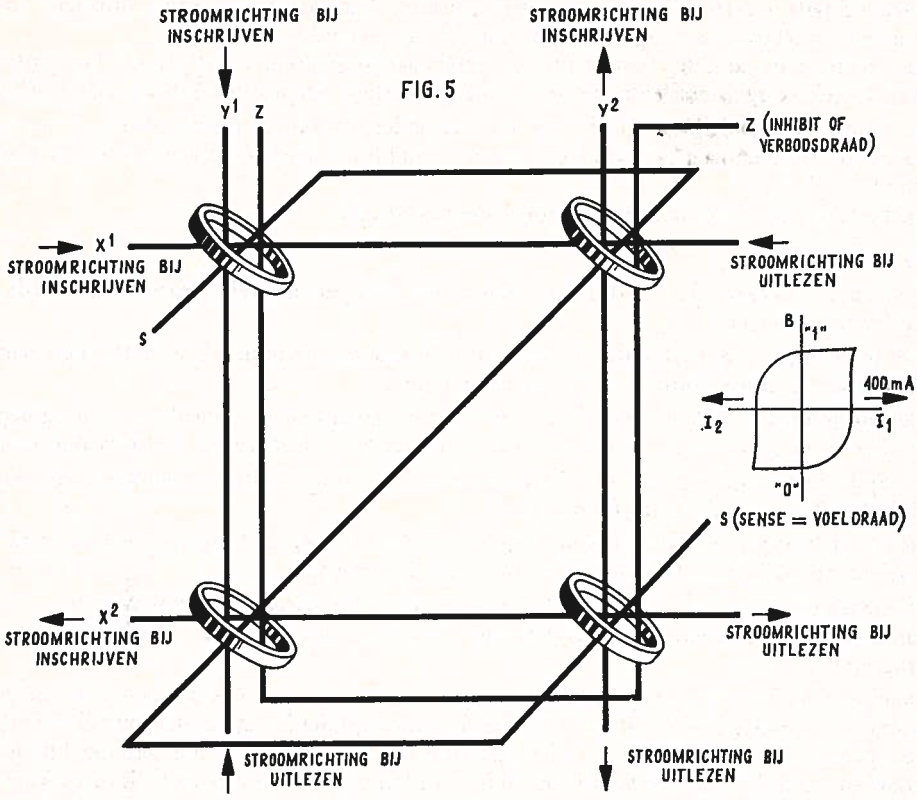
(Vervolg van blz. 106).

9.1. *Het geheugen.*

Het geheugen is opgebouwd uit ferrit-ringkernen die twee toestanden kunnen aannemen, nl. ingeschreven of niet ingeschreven. Men noemt dit de „1" of de „0" toestand. Evenals de flip-flop (trekker) schakelingen, die eveneens een, „1" of een „0" toestand op hun uitgangen kennen, lenen deze ringkernen zich uitstekend voor de *binaire* rekenwijze.
Het geheugen is modulair opgebouwd en heeft een maximale capaciteit voor één processor van 256 k woorden, te installeren in eenheden van 16 k. (k = 1024). Dit wordt voldoende geacht voor een centrale capaciteit van 16000 abonnee nummers.
Voor het inschrijven van ringetjes of voor het uitlezen worden twee draden gebruikt op basis van het stroom-coïncidentie principe, zie fig. 5.
Via een „sense" (= voel) draad wordt ontdekt of een ringetje in de „0" of in de „1" toestand staat.



De eigenlijke kernengeheugenmodule van de zijkant gezien.



Om te verhinderen dat een ring, die niet mag worden ingeschreven, toch wordt ingeschreven, wordt nog een draad de zgn. „inhibit" (= verbod) draad op een bepaalde manier door het geheugen gevlochten. De stroom door deze draad wordt tegengesteld aan de schrijfstroom van de Y-draad gestuurd, waardoor het ringetje *niet* van toestand verandert.
De stroom door de X en Y draden samen zijn voldoende om het ringetje in een andere toestand te brengen, maar de stroom door één draad is onvoldoende.

Er kunnen twee soorten informaties in het geheugen worden opgeslagen; data en instrukties (= opdrachten), die door elkaar in het geheugen kunnen staan.
Data en instrukties worden opgeslagen in „woorden", dat wil zeggen dat 16 ringetjes naast elkaar een (binair) woord (= getal) vormen in het PRX geheugen.
Het uitlezen en inschrijven van een woord staat onder leiding van de CPU (= Central Processing Unit).

Vaste informatie, dus vaste data, instrukties enz. *moeten* na het uitlezen onmiddellijk weer worden teruggeschreven in het geheugen, anders zouden deze informatiebronnen verloren gaan.
Men noemt een dergelijk geheugen wel een „destruktief" geheugen.

In de CPU bevinden zich naast de besturingsregisters ook registers voor het rekenen.

Zoals in het voorgaande reeds is aangegeven wordt met binaire getallen, meestal in

hexadecimale (= 16 talligstelsel) vorm, gewerkt. Hiermee kan worden opgeteld, afgetrokken, geschoven en logische bewerkingen uitgevoerd.
Een register in de CPU bestaat uit een groot aantal poorten en flipflops. Het uitlezen van dergelijke registers leidt niet tot informatieverlies, tenzij een reset signaal verschijnt.
De keten van handelingen in de hardware is ondergebracht in programma's. Ze worden de micro-programma's genoemd en leiden, bedrading geprogrammeerd, een vrij „zelfstandig" leven.
De besturing wordt echter door de software uitgevoerd.

10. *De software.*

De gehele „boekhouding", dus *hoe* alles moet verlopen in welk proces ook, wordt de „software" genoemd.

De besturing in de software bestaat uit een aantal instrukties (ca. 80). Een aantal instrukties tezamen vormen weer een programma.

De programma's kunnen in grote lijnen voor operationeel gebruik in drie groepen worden onderscheiden nl. „Call Processing" (= telefonie besturing), „System Assurance" (= Systeem beveiliging) en de „Man-Machine" Communicatie (= communicatie tussen onderhoudspersoneel en telefooncentrale).

De „Call Processing" wordt bestuurd door een Master Control Programma die zijn taken verricht op basis van de systeem- en real time interrupts.

De „System Assurance" programma's moeten een betrouwbare werking van het geheel garanderen en bestaan uit fout-detectie-, toezicht-, automatische omschakelprocedure programma's enz.

Door middel van de „Man-Machine" communicatie programma's kunnen data en programma's worden ingevoerd en veranderd voor exploitatie- en onderhoudsdoeleinden. Een groot aantal „off-line" (= niet operationeel) programma's, die gezamenlijk meer woorden gebruiken dan de Call Processing, worden op ponsbanden vastgelegd en kunnen naar behoefte tijdelijk in een gereserveerd gedeelte van het geheugen worden geladen. Deze programma's zijn bijv. routinetester, fout lokalisatie procedures, verkeersmetingen enz..

10.1 Om enigszins een indruk te geven, hoewel het misschien niet met de werkelijkheid geheel overeenkomt, zullen een paar eenvoudige voorbeelden gegeven worden waarin U duidelijk de „software" en de „hardware" kunt onderkennen.

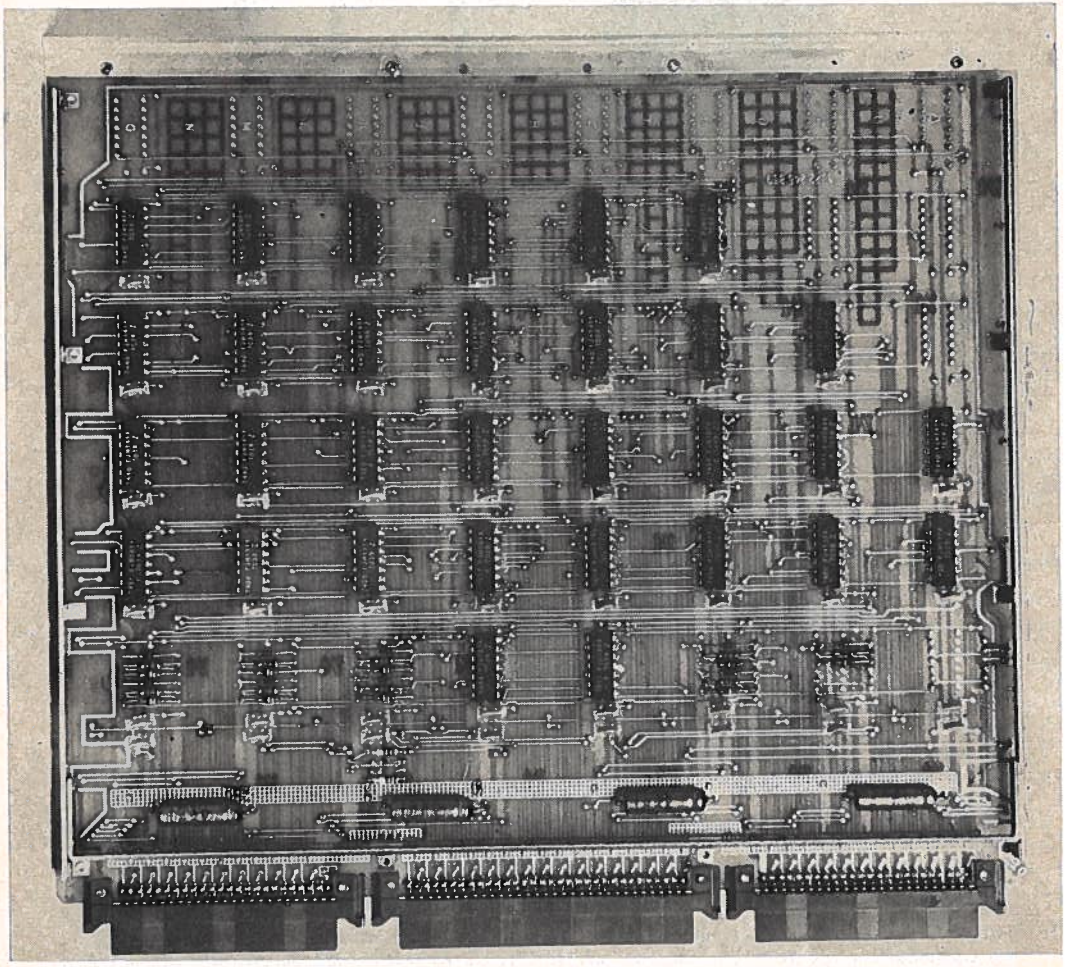
Stelt U zich een monteur voor die zeer punctueel is en daardoor alle werkzaamheden die hij moet verrichten noteert voor hij er aan begint. Hij heeft echter ook één grote fout, hij bezit geen initiatief en zal zonder opdracht *(lees:* instructie) *nooit* iets uitvoeren. Zijn chef *(lees:* programmeur) geeft hem daarom elke dag van tevoren op wat hij moet doen en hij noteert dit bijv. als volgt:

Tijd:	*Programma:*	*Instructie:*
8.30 uur	Nieuwe abonnee aansluiten op hoofdverdeler	Kruisverbindingsdraad trekken. Soldeerbout halen. Steker in contactdoos steken Gereedschap halen. Solderingen maken. Abonnee-aansluiting meten. Kruisverbindingsboekje bijwerken. Soldeerbout uitzetten. Gereedschap opbergen. Einde programma.

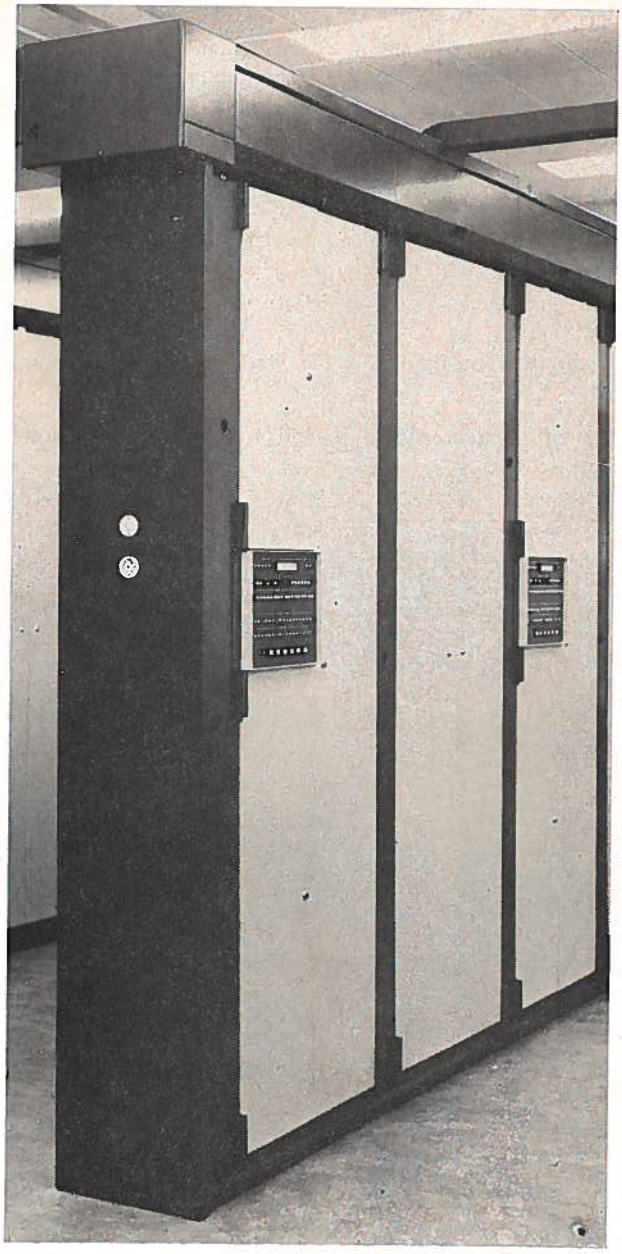
9.00 uur		Gereedschap meenemen.
9.01 uur	Accubatterij controleren in Eindcentrale X.	Naar centrale X fietsen. Gelijkrichter uitschakelen. Spanning van de cellen meten en noteren. Zuurgraad van de cellen meten en noteren. Gedistilleerd water bijvullen. Gelijkrichter inschakelen. Naar KC. teruggaan.
11.00 uur		Einde programma.

Zoals U ziet zijn dit twee programma's die van 8.30 tot 11.00 uur zouden kunnen worden uitgevoerd.

Beide programma's zijn onderverdeeld in instructies die van tevoren zijn genoteerd.



Computerplaat met geïntegreerde schakelingen.



Een PRX-205 centrale in 2-processor configuratie voor ca. 1000 aansluitingen. In de linker kastrij zijn beide processors met hun kernengeheugens ondergebracht en in de rechter kastrij de schakelnetwerken en overdragers. De kabelgoten zijn bovenop de kasten gemonteerd en vormen als zodanig één geheel met de kasten. Om bij de kabels te kunnen komen kan de beplating van de kabelgoten zeer gemakkelijk in gedeelten worden verwijderd. Ook de uitwendige verlichting kan van de kabelgoten gebruik maken: TL lichtbakken zijn tussen de kabelgoten van beide kasten aangebracht. Voor een goede koeling zijn de uitlaatopeningen aan de bovenkant en de inlaatopeningen aan de onderkant van de kasten ruim bemeten.

Onze monteur moet dus steeds zijn volgende opdracht *lezen* om bepaalde handelingen te kunnen uitvoeren.
Nu bestaat er voor onze monteur de mogelijkheid om alle briefjes, op deze wijze verkregen, te bewaren. Hierdoor gaat een reeds eerder uitgevoerd programma niet verloren en hoeft zijn chef hem in het vervolg alleen maar het soort programma te noemen dan kan onze monteur de rest doen.
De monteur beschikt dus over *vaste* gegevens in zijn „boekhouding".
In de processor heet dit *permanente* data.
De gegevens die zijn chef hem nu nog behoeft te verstrekken zijn de tijd, kruisverbindings/abonneenummer, naam eindcentrale enz. en deze zijn steeds verschillend. Deze informatie is niet permanent en wordt daarom *variabele* data genoemd.

Stel U nu eens voor dat onze monteur, terwijl hij bezig is de kruisverbindingsdraad te trekken, plotseling een bel hoort.
Dit kan betekenen dat er „groot" alarm in de centrale staat.
Hij moet dit alarm (en zijn oorzaak) eerst opheffen voordat hij zijn werk verder kan gaan doen.
Hij onderbreekt zijn werk, zet een streepje waar hij gebleven is op het lijstje en heft de storing op. (Ook hiervoor heeft hij een programma). Na het opheffen van de storing kijkt hij weer op zijn lijstje en vervolgt zijn werkzaamheden op de hoofdverdeler. Zo'n onderbreking noemt men een *interrupt*, die een hogere *prioriteit* heeft dan het normale programma.

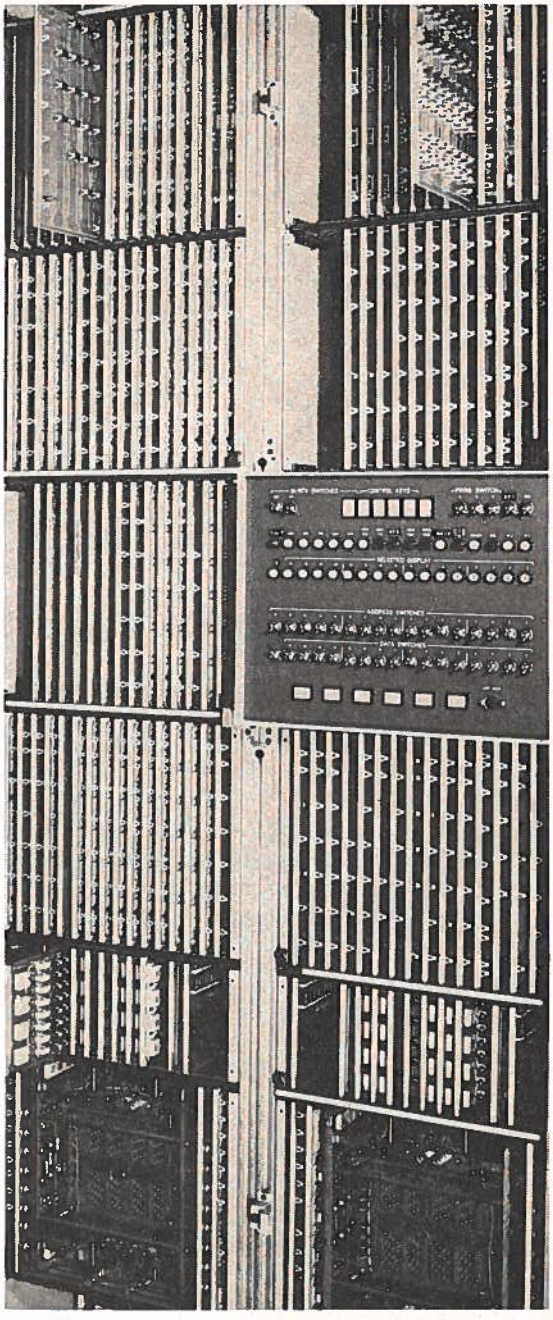
De handelingen, die lichamelijk door de monteur worden uitgevoerd, zijn *niet* op het lijstje (in het programma) genoteerd.
We zouden dit de *„hardware"* van de monteur kunnen noemen. Toch is het mogelijk om *alle* handelingen van de monteur te noteren en in de juiste volgorde te schrijven.
In de processor worden dergelijke mechanische handelingen (of moeten we liever van elektronische spreken) de *micro-programma's* genoemd.
Uit het voorbeeld kunnen we, hoewel dit mank gaat omdat een mens niet met een machine is te vergelijken, enigszins zien hoe we, door van te voren alles te programmeren en in het geheugen van de processor te brengen, een besturingssysteem kunnen ontwikkelen die het gehele telefonie-proces afhandelt.
Het „laden" van een computer gebeurt met ponsbanden, magnetische banden (tape) of schijven. Hierop is van te voren alle informatie voor het geheugen opgenomen.

11. *Systeem betrouwbaarheid.*
Het streven zal zijn om te allen tijde bij storingen tenminste één processor in dienst te houden.
Door het dupliceren van belangrijke delen, het uitvoeren van System Assurance programma's en het gebruiken van onderdelen met hoge betrouwbaarheid wordt getracht dit te bereiken.
Het uitvallen van een voedingsspanning wordt tijdig aan de processor gemeld. De laatste informatie wordt dan uitgeprint, waardoor het storingzoeken wordt vergemakkelijkt.

Naar verwachting zal de centrale slechts 2 uur in 40 jaar geheel buiten dienst mogen zijn, hoewel in de praktijk zal moeten blijken of dit haalbaar is.

12. *Mechanisch ontwerp.*
De belangrijkste onderdelen zijn de prentplaten, afmetingen ca. 23 × 28 cm, waarop 64 kruispunt mini-reedrelais of 40 TTL (integrated circuit) blokjes kunnen worden gemonteerd.

Ze worden ondergebracht in een standaard-kast, afmetingen in meters van 2,548 × 0,95 × 0,4 = (hoogte × breedte × diepte), waarin acht ruiven zitten, ieder voor 32 prentplaten. De prentplaten worden met stekerverbindingen in de ruiven geschoven. De bedrading



Het vooraanzicht van de geopende kast waarin de processor is ondergebracht. De bovenste ruiven om het bedieningspaneel bevatten computerschakelingen met geïntegreerde circuits; geheel onderaan kernengeheugenmodulen elk voor ca. 16.000 woorden. De bij de kernengeheugens behorende schakelingen, zoals leesversterkers en de klok, zijn in halve ruiven boven de modulen aangebracht.

op de rekken wordt *gewrapt,* waardoor solderingen tot het verleden behoren.
Door het modulaire ontwerp in combinatie met het voorgaande is het mogelijk geworden om tot een volledige testprocedure per rek over te gaan. Tezamen met de voor bedrade kasten, tussenverdelers, de toepassing van stekerbare kabels enz. is een belangrijke vermindering van de installatietijd bereikt.

13. *Onderhoud.*

De onderhoudsmethodieken zullen bij semi-elektronische telefoonsystemen sterk afwijken ten opzichte van de elektro-mechanische.
Onderhoud aan relais of relaiscontacten komt niet voor, draaiende delen behoren tot het verleden.
De communicatie zal hoofdzakelijk gevoerd worden d.m.v. de teletype, ponsband en via System Control Panel.
Aan de operateur zullen daarom andere eisen gesteld moeten worden.
Het begrijpen van de uitschriften, het geven van opdrachten en het interpreteren op de juiste wijze van de antwoorden zijn de belangrijkste facetten.
Zonder een grondig kennispakket zal geen systeemstoring kunnen worden opgelost.
Bij totale uitval, software- of intermitterende fouten komt het in zijn geheel op de parate kennis van de onderhoudspecialist aan om op (zeer) snelle wijze de centrale of een deel daarvan weer in dienst te krijgen.
Het repareren van prentplaten zal uitsluitend door specialisten, die voorzien zijn van de nodige testapparatuur om na een reparatie de juiste funkties te kunnen kontroleren, mogen worden verricht.
Gezien de hoge kosten van de testapparatuur zal centralisatie noodzakelijk zijn.
In de toekomst zullen meerdere PRX centrales vanuit één onderhouds- en exploitatie-centrum worden beheerd, waarbij communicatie met de betrokken centrales vanuit het beheerscentrum via data lijnen, die met een snelheid van 500.000 woorden per seconde werken, mogelijk is.

14. *Slotwoord.*

Na deze, slechts summiere beschouwing, lijkt het zinvol de daarbij betrokken lezers te adviseren zich, naast de reeds bestaande telefoonsystemen, speciaal te richten op de moderne elektronica.
Nog steeds is het einde niet te zien van de vrijwel onbeperkte mogelijkheden op elektronicagebied en zeer zeker ook op het telecommunicatiegebied, data transmissie, beeldtelefonie, giraal verkeer enz.
Zoals in vroegere jaren werd overgegaan van de handcentrale naar de automatische telefooncentrale, zo wordt er nu een tijdperk ingeluid van het overgaan van electro-mechanische centrales naar de processor bestuurde semi-elektronische telefooncentrales.

15. *Literatuur.*

15.1 *Ir. A. Boesveld en D. van de Nieuwegiessen.*

Betrouwbaarheidsaspecten van de processorbesturing van schakelstelsels. (Het PTT bedrijf deel XVII no. 1 - aug. 1970).

15.2 *C. H. van der Berg* en *J. Keus.*

De elektronische centrale en inventarisatie.

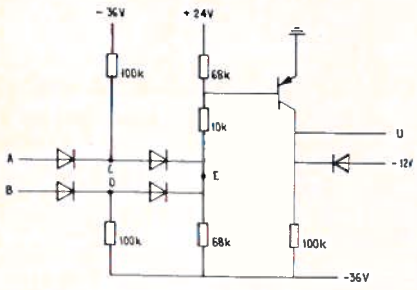
(„Telegraaf en Telefoon" 66e jaargang 1965 nr. 4. Orgaan van de vereniging van Hoger Personeel der PTT).

15.3 *De telefooncentrale van de naaste toekomst.*

(P.T. 19-1-1972 nr. 52).

(Vervolg van blz. 127)

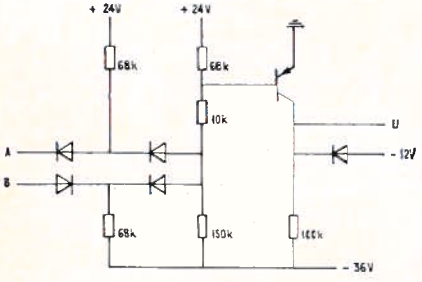
39.



Als we de uitgang U bekijken t.o.v. de ingangen A en B, dan is deze schakeling:

- ☐ een NOF poort
- ☐ een NEN poort
- ☐ een OF poort
- ☐ een EN poort

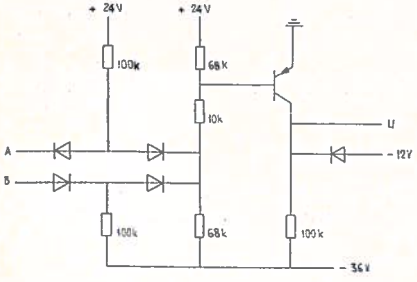
40.



Als we de uitgang U bekijken t.o.v. de ingangen A en B, dan is deze schakeling:

- ☐ een OF poort
- ☐ een EN poort
- ☐ een NOF poort
- ☐ een NEN poort

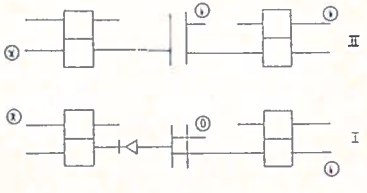
41.



Als we de uitgang U bekijken t.o.v. de ingangen A en B, dan is deze schakeling:

- ☐ een EN poort
- ☐ een OF poort
- ☐ een NOF poort
- ☐ een NEN poort

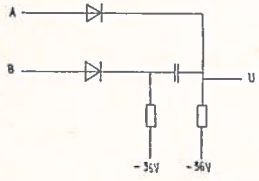
42.



Bij uitgang X van deze bistabiele trekkers treft U één van de navolgende signalen. Welke is de juiste?

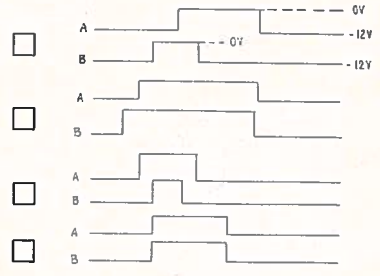
- ☐ I = 1 II = 1
- ☐ I = 0 II = 0
- ☐ I = 1 II = 0
- ☐ I = 0 II = 1.

43.

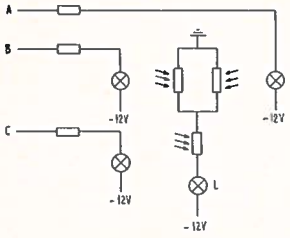


Geef aan op welke van de signalen de uitgang U reageert.

Er worden bij A en B de navolgende signalen aangeboden.



44.



De schakeling met cadmiumsulfide cellen geeft de volgende formule:

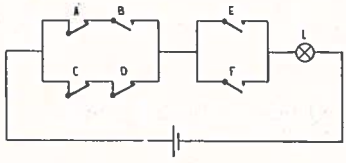
☐ $L = A \cdot B + C$

☐ $L = A + B \cdot C$

☐ $L = A \cdot B \cdot C$

☐ $L = A + B + C$

45.



Na 1 x inventeren luidt de formule van deze contactschakeling:

☐ $L = (A \cdot \overline{B}) + (C \cdot D) \cdot \overline{(E + F)}$

☐ $L = (\overline{A} + B) \cdot (\overline{C} + \overline{D}) \cdot (\overline{E} \cdot \overline{F})$

☐ $L = (A + \overline{B}) \cdot (C + D) + \overline{(E + F)}$

☐ $L = (A + \overline{B}) + (C + D) + \overline{(E \cdot F)}$

46. Iemand beweert dat de formules: $\overline{X}\ \overline{IJ} + \overline{A}\ (X + IJ)$ en $\overline{X}\ \overline{IJ} + \overline{A}$ geheel identiek zijn. Dit is:

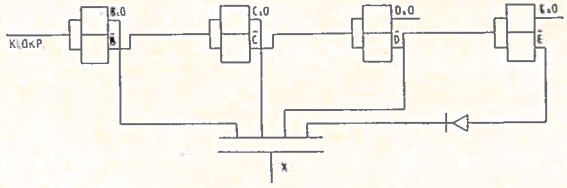
☐ onjuist

☐ juist

☐ niet geheel juist

☐ nonsens

47.



X wordt 1 na:

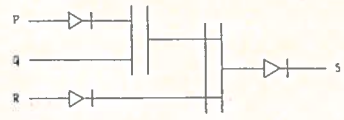
- ☐ 1 klokpuls
- ☐ 8 klokpulsen
- ☐ 10 „
- ☐ 11 „

48. Positieve logica betekent:

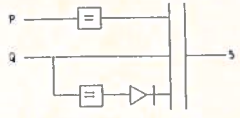
- ☐ De schakelspanningen positief zijn.
- ☐ Alle spanningsniveaus positief zijn.
- ☐ Het „0" signaal positief is t.o.v. het „1" signaal.
- ☐ Het „1" signaal positief is t.o.v. het „0" signaal.

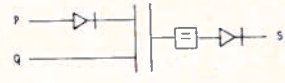
49. Bij het schema behoort de formule:

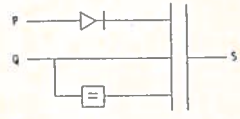
- ☐ $S = P + \bar{Q}R$
- ☐ $S = P \cdot \bar{Q} + R$
- ☐ $S = (\bar{P} + Q)\ \bar{R}$
- ☐ $S = (P + \bar{Q})\ R$

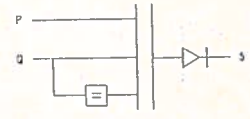


50. De formule $S = \underline{P} \cdot Q \cdot \underline{\bar{Q}}$ behoort bij het schema:

☐ 

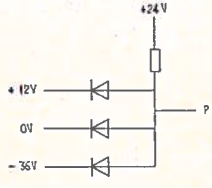
☐ 

☐ 

☐ 

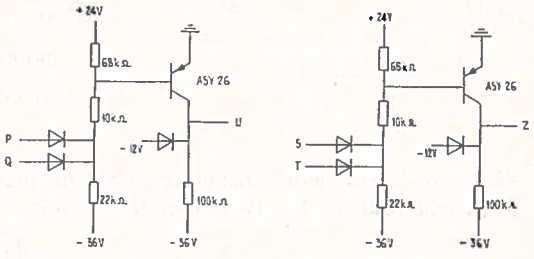
51. Het spanningsniveau van punt P is:

- ☐ + 24 V
- ☐ + 12 V
- ☐ 0 V
- ☐ − 36 V.



52. Om van de schakelingen één NOF-trekker te maken moeten de volgende punten worden doorverbonden.

- ☐ U met Z en P met S
- ☐ U met T en Z met U
- ☐ P met T en Q met S
- ☐ P met S en Q met T

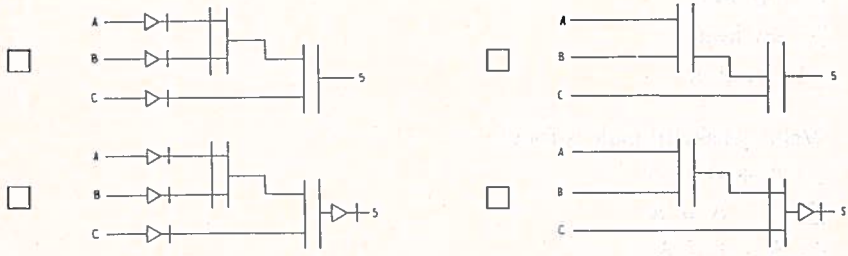


A	B	C	S
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

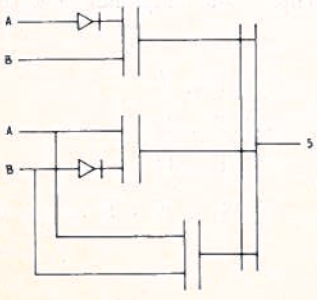
Voor een schakeling geldt nevenstaande waarheidstabel. De juiste formule is:

- ☐ $S = A + \overline{B}$
- ☐ $S = \overline{C}$
- ☐ $S = \overline{C} + B \cdot C$
- ☐ $S = A + \overline{C}$

54. De formule $S = A \cdot B + C$ geldt voor de volgende schakeling:

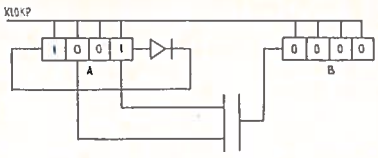


55. Schakeltechnisch heeft onderstaande schakeling dezelfde functie als een:



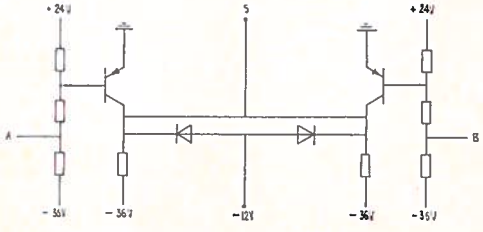
- ☐ OF poort
- ☐ EN poort
- ☐ NOF poort
- ☐ NEN poort

56. Gegeven onderstaande schakeling.
Wat is de inhoud van schuifregister B na 8 klokpulsen.



- ☐ 1001
- ☐ 0100
- ☐ 0000
- ☐ 1011

57. Gegeven de volgende schakeling met 2 ingangen A en B en uitgang S.
Ingangssignaal is „1" als de spanning 0 volt is, en „0" als de spanning – 12 V is.



Dit is een:

- ☐ NEN schakeling
- ☐ EN schakeling
- ☐ OF schakeling
- ☐ NOF schakeling

58. Gegeven de volgende formule: $S = A + \overline{B} \cdot C$.
Hoeveel maal bevat de S kolom in de waarheidstabel een „1"?

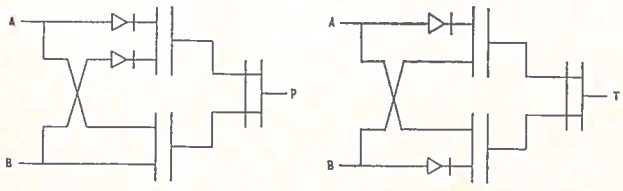
- ☐ zeven keer
- ☐ vijf keer
- ☐ zes keer
- ☐ vier keer

59. Welke schakelformule is fout?

- ☐ $A + A = A$
- ☐ $A \cdot A = A$
- ☐ $A \cdot 1 = A$
- ☐ $A + 1 = A$

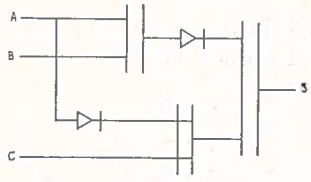
60. Op de linker schakeling worden de ingangssignalen A en B aangesloten. Het uitgangssignaal is P.

Sluit men dezelfde signalen A en B aan op de rechter schakeling dan geldt voor het uitgangssignaal T:



- ☐ $T = \overline{P}$
- ☐ $T = P$
- ☐ $T = O$
- ☐ $T = \overline{A} \cdot \overline{B} + A \cdot B$

61. De waarheidstabel van deze schakeling bevat:

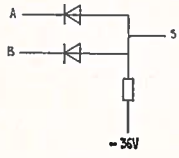


- ☐ 2 nullen
- ☐ 1 nul
- ☐ 3 nullen
- ☐ 7 nullen

62. De stroomversterking van een transistor in gemeenschappelijke basisschakeling is:
- ☐ veel groter dan 1
- ☐ veel kleiner dan 1
- ☐ iets groter dan 1
- ☐ iets kleiner dan 1

63. Een NOF poort in een invers schakelsysteem heeft de functie van:
- ☐ OF poort
- ☐ NOF poort
- ☐ NEN poort
- ☐ EN poort

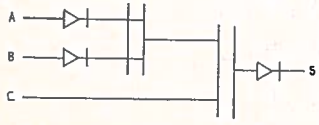
64. In onderstaande schakeling komt de logische 1 overeen met 0 volt en de logische 0 met – 12 volt.



Deze schakeling is een:
- ☐ EN poort
- ☐ Onbekende poort
- ☐ OF poort
- ☐ NOF poort

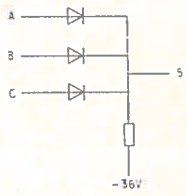
65. De schakeltechnische functie: $\overline{\overline{A} + \overline{B} \cdot \overline{C}}$ is gelijk aan:
- ☐ $A \cdot B + C$
- ☐ $(A + B) \cdot C$
- ☐ $A + B + C$
- ☐ $\overline{A \cdot B + C}$

66. Deze schakeling kan worden beschreven door de formule:



- ☐ $S = (\overline{A} + \overline{B}) \cdot C$
- ☐ $S = (\overline{A} + \overline{B}) \cdot \overline{C}$
- ☐ $S = A \cdot B + \overline{C}$
- ☐ $S = A \cdot B + C$

67. Gegeven de volgende schakeling:
Voor de ingangen en de uitgang komt de logische 1 overeen met – 12 volt en de logische 0 met 0 volt. De schakeltechnische formule luidt:



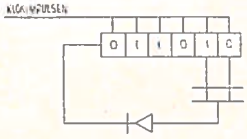
☐ $S = A + B + C$

☐ $S = \overline{A} + \overline{B} + \overline{C}$

☐ $S = \overline{A + B + C}$

☐ $S = \overline{A \cdot B \cdot C}$

68.

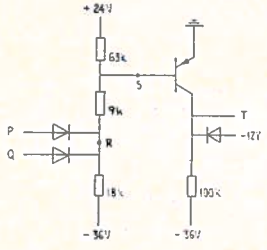


Hoe is de stand van dit schuifregister na 6 klokpulsen:

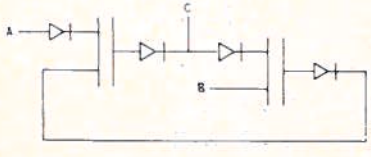
☐ 110100
☐ 000001
☐ 100000
☐ 010000

69. Welke combinatie is juist?

	P	Q	R	S	T
☐	– 12 V	– 12 V	– 12 V	– 12 V	0 V
☐	– 12 V	0 V	0 V	+ 3V	– 12 V
☐	0 V	– 12 V	0 V	+ 3V	0 V
☐	0 V	– 12 V	– 36 V	+ 3V	– 12 V



70.



☐ $C = A \cdot B + \overline{C}$

☐ $C = A + B + C$

☐ $C = A + B \cdot \overline{C}$

☐ $C = \overline{A} + \overline{B} \cdot C$

Examenantwoorden

van de vragen op blz. 115—116

1. P_n = het nuttig vermogen, P_t = het totale vermogen.
   P_n is het nuttig vermogen hetgeen 20.000 watt bedraagt.

   $$P_t \text{ het totale vermogen} = \frac{20.000}{0{,}75} = 26667 \text{ watt.}$$

   $P_t = U \times I$ of $26667 = 220 \times I$.

   $$I = \frac{26667}{220} = \approx 121\ A$$

   Het toegestane spanningsverlies in de kabeladers is 2,5% van 220 V = 5,5 V.
   De weerstand van de kabeladers is:

   $$R = \frac{U}{I} = \frac{5{,}5}{121} = \approx 0{,}05\ \Omega.$$

   De doorsnede van de kabeladers is:

   $$q = \frac{L \times \varrho}{R} = \frac{100 \times 0{,}0175}{0{,}05} = 35 \text{ mm}^2.$$

2. Het aantal in serie geschakelde elementen (10) noemen we n, het aantal parallel geschakelde batterijen (3) p.

   $$I = \frac{U}{\frac{n \times R_i}{p} + R_u} \qquad I = \frac{10 \times 1{,}8}{\frac{10 \times 0{,}3}{3} + 19} = \frac{18}{\frac{3}{3} + 19} = \approx 0{,}95\ A.$$

3. Het verschil in temperatuur dat bereikt moet worden is:
   90 °C − 10 °C = 80 °C.
   $60 \times 80 = 4800\ k$ cal.

   $$\frac{4800}{0{,}24} = 20.000\ kWs.$$

   $$P = \frac{20.000\,000}{2 \times 3600} = \approx 2777\ W.$$

4. $S = v \times t$
   $S = 10 \times 15 = 150$ m
   $S = 10 \times 10 = 100$ m
   $S = 5 \times 5 = 25$ m
   In 25 s wordt er 275 m afgelegd.
   De gemiddelde snelheid v is:

   $$275 = v \times 25 \qquad v = \frac{275}{25} = 11 \text{ m/s.}$$

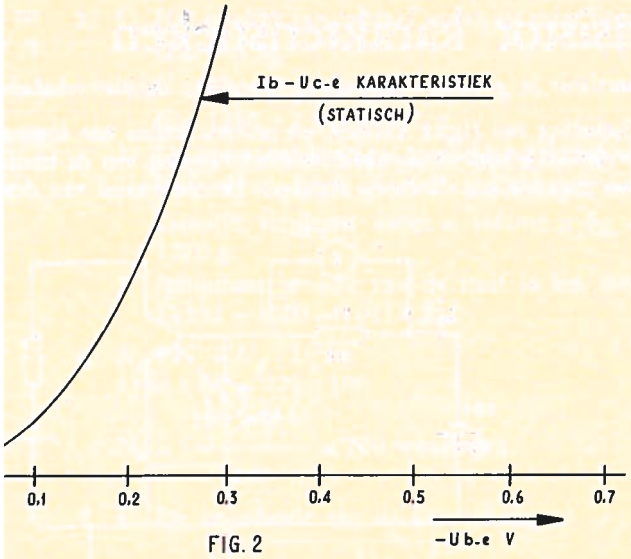


FIG. 2

ht = 1280 × 1 =

pwaartse kracht =

er voor zorgen, dat Ub-e niet hoger dan 0,2 V kan worden, noet een spanningsval optreden van:

$$2 - 0{,}2 = 1{,}8 \text{ V.}$$

an Ib van 100 μA.

rstand Rb worden: $\frac{1{,}8 \text{ V}}{100\ \mu\text{A}} = 18$ k ohm.

ngangsbelasting-weerstand aan in de karakteristiek?

dat de b-e overgang 0 ohm is, dan is:

= 2V.

$\frac{2 \text{ V}}{\text{k ohm}} = 110\ \mu$A.

ze schakeling niet worden. In de karakteristiek vinden we dit in

lat de b-e overgang een oneindig hoge weerstand heeft, dan is: s dan ook 0 volt.

en dus ook 2 V.

in de karakteristiek in punt A.

punten A en B door een rechte lijn met elkaar, dan vinden we alle en van Ib en Ub-e; ook de waarde Ub-e = 0,2 V en Ib = 100 μA.

in de grafiek punt C.

eeft ons een beeld van het gedrag van de ingang van de gemeen-e) emitter schakeling (g.e.s.) bij de ingangsweerstand Rb van andere waarde van Rb is een andere belastingslijn te tekenen.

eens de uitgang van de g.e.s. in figuur 4.

en R_2 aangesloten

gevormd door:

van 1 k ohm; Ub2 van 8 volt en de c-e overgang.

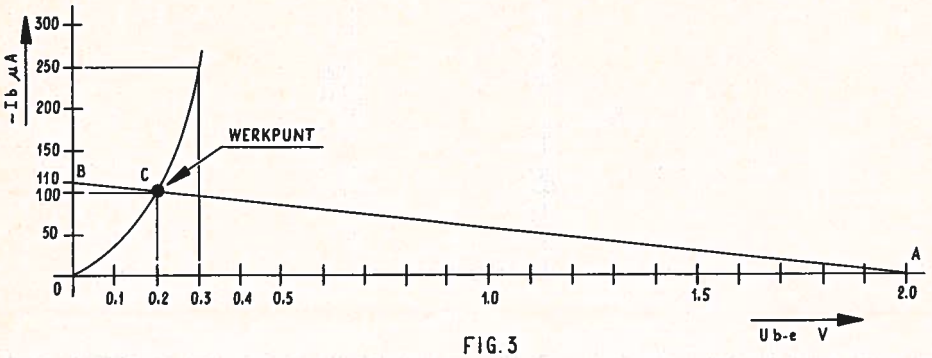


FIG. 3

De weerstand van deze c-e overgang is afhankelijk van de basisstroom Ib.
Als Ib = 0 μA, kunnen we de c-e overgang voorstellen als getekend in fig. 5.
De weerstand van de c-e overgang wordt nu in hoofdzaak bepaald door de bovenste diode in blokkeerstand.
Er zal dus maar een heel kleine stroom lopen, blokkeerstroom. Deze stroom noemen we de *lekstroom* of Ico.
Ico wil zeggen, de collector-stroom als Ib = 0 μA.
Voor elke waarde van Ib zal Ic dus een andere waarde gaan aannemen.
Ic wordt nu afhankelijk van twee factoren nl.:

Ib en Uce

Willen we Ic afhankelijk laten zijn van Uc-e, dan moeten we Ib op een bepaalde waarde instellen en constant houden.
Zo kunnen we met behulp van een meting voor elke waarde van Ib een Ic-Uc-e karakteristiek bepalen, zie figuur 6.
Ook hier, evenals bij de ingang, kunnen we weer twee uiterste toestanden bepalen nl.:
De c-e overgang is 0 ohm en de c-e uitgang is ongeveer oneindig, Ico.
Als de c-e overgang 0 ohm is, dan is:
Uc-e = Ic $\times$ Rc-e dus Uc-e = Ic $\times$ 0 = 0 volt.
De 8 volt spanning staat nu over de weerstand Rc van 1 k ohm.

$$\text{Ic is dan: Ic} = \frac{\text{URc}}{\text{Rc}} = \frac{8 \text{ volt}}{1 \text{ k ohm}} = 8 \text{ mA.}$$

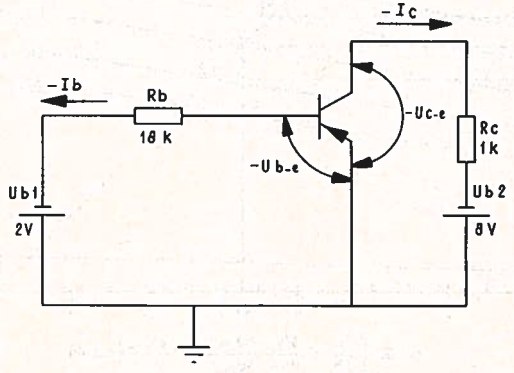


FIG. 4

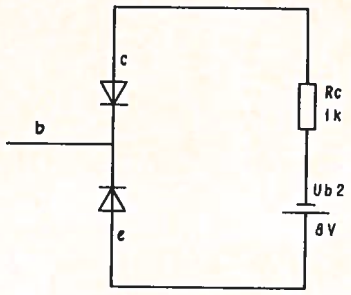


FIG. 5

Dit punt waar Uc-e = 0 V en Ic = 8 mA vinden we in punt L van de karakteristiek. In deze schakeling is dit ook de maximale waarde die Ic kan bereiken. Is de weerstand van de c-e overgang oneindig groot, dan is Ic = 0 mA en de volle spanning van 8 V, staat nu over de c-e overgang, Uc-e, is dus 8 V. Dit punt Ic = 0 mA en Uc-e = 8 V, is in de karakteristiek aangegeven met punt K.

Met een rechte lijn verbinden we nu de punten L en K en we hebben de uitgangsbelastingslijn, waarop alle tussengelegen waarden Uc-e en Ic te vinden zijn.
Deze belasting geldt uiteraard alleen voor de weerstand van 1 k ohm.
Deze belastingslijn zou dan van het punt 2 mA naar punt K gaan lopen.

Wordt deze weerstand bijv. 4 k ohm gemaakt, dan zal Ic maximaal $\frac{8}{4 \text{ k ohm}} = 2$ mA gaan bedragen.

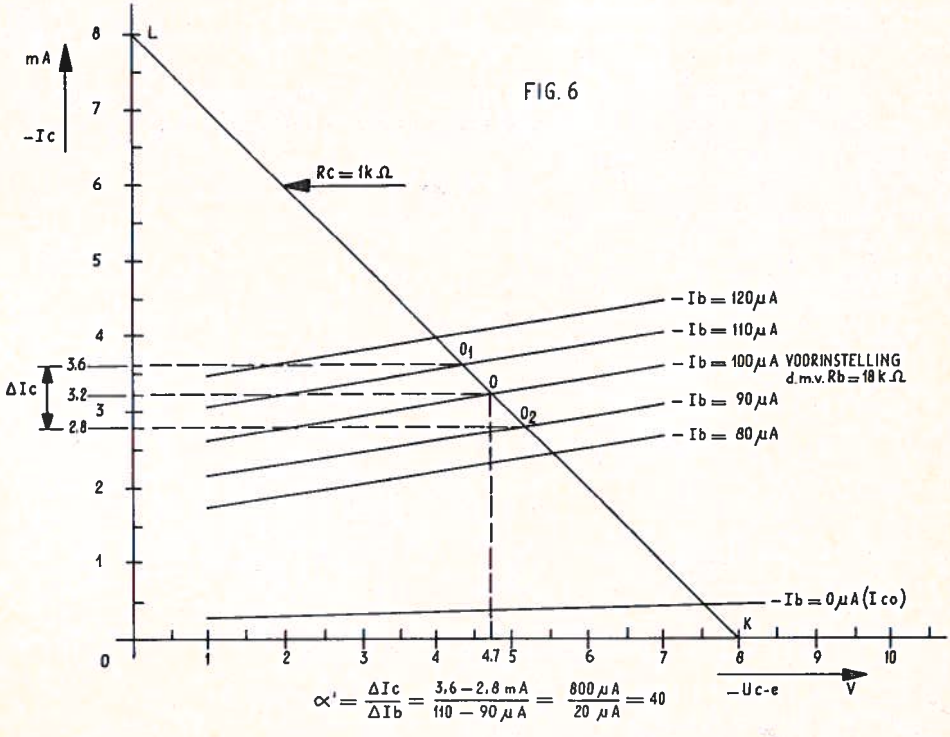


FIG. 6

De karakteristiek van figuur 6 noemen we de uitgangskarakteristiek.
Wat kunnen we nu aan deze karakteristieken zien?
In de ingangskarakteristiek zagen we dat Ib vooringesteld stond op 100 μA.
In de uitgangskarakteristiek vinden we ook een lijn die Ib voorstelt van 100 μA. Waar (Ib = 100 μA) deze lijn de belastingslijn, van Rc = 1 k ohm, snijdt vinden we punt 0. Hieruit kunnen we afleiden, dat door deze instelling van Ib = 100 μA, de spanning Uc-e 4,7 V is en de stroom Ic = 3,2 mA.
Dit is de rustinstelling van de schakeling (werkpunt).
Brengen we nu eens een signaal op de ingang, zie figuur 7. Dit signaal is een sinusvormige wisselspanning van 0,2 V maximum. Het ingangscircuit kunnen we nu voorstellen als getekend in figuur 8.
De ingangsspanning wordt nu enerzijds 2 + 0,2 = 2,2 volt en anderzijds 2 – 0,2 = 1,8 volt.
Door deze variatie van de ingangsspanning zal de belastingslijn van 18 k ohm evenwijdig gaan verschuiven.
We kunnen nu twee nieuwe belastingslijnen gaan bepalen; één als de ingangsspanning 2,2 V is en één als de ingangsspanning 1,8 V is.
Ingangsspanning 2,2 volt:
De weerstand van de b-e overgang is oneindig en dan is:

$$\text{Ub-e} = 2{,}2 \text{ V en Ib} = 0 \ \mu\text{A}.$$

De weerstand van de b-e overgang is 0 ohm dan is:

$$\text{Ub-e} = 0 \text{ volt en Ib} = \frac{2{,}2 \text{ V}}{18 \text{ k ohm}} = 120 \ \mu\text{A}.$$

Verbinden we de punten Ib = 120 μA en Ub-e = 2,2 V met een rechte lijn dan hebben we een belastingslijn welke de karakteristiek snijdt in punt C1, figuur 8. Dit punt C1 komt overeen met een basisstroom Ib van *110 μA.*

Ingangsspanning 1,8 volt:
De weerstand van de b-e overgang is oneindig, dan is:

$$\text{Ub-e} = 1{,}8 \text{ V en Ib} = 0 \ \mu\text{A}.$$

De weerstand van de b-e overgang is 0 ohm dan is:

$$\text{Ub-e} = 0 \text{ V en Ib} = \frac{1{,}8 \text{ V}}{18 \text{ k ohm}} = 100 \ \mu\text{A}.$$

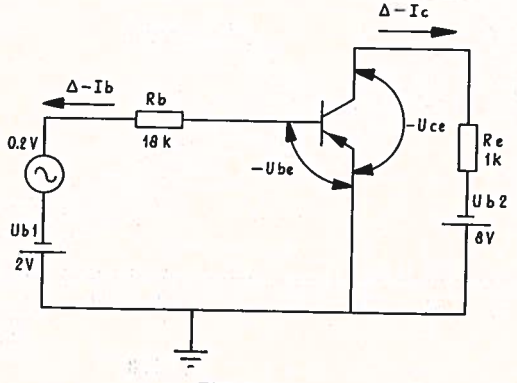


FIG. 7

Verbinden we de punten Ib = 100 μA en Ube = 1,8 V met een rechte lijn dan hebben we een belastingslijn welke de karakteristiek snijdt in punt C2, figuur 8. Dit punt C2 komt overeen met een basisstroom Ib van *90 μA*.

We zien hieruit, dat de basisstroom Ib door het ingangssignaal gaat variëren tussen 90 en 110 μA. Met andere woorden $\triangle$ Ib = 20 μA.

Welke gevolgen heeft deze basisstroomvariatie voor de uitgang van de schakeling?

Zie hiervoor de uitgangskarakteristiek in figuur 6.

De weerstand Rc = 1 k ohm.

Bij een voorinstelling van de basisstroom van 100 μA hadden we eerder al bepaald dat het werkpunt ligt in punt 0, Ic = 3,2 mA en Uc-e = 4,7 volt. Nu variëeert Ib van 90 tot 110 μA.

De karakteristieken van Ib = 90 μA en Ib = 110 μA worden door de belastingslijn gekruist in de punten 01 en 02.

De instelling van de uitgang verloopt nu, door invloed van de variërende basisstroom, tussen deze twee punten 01 en 02.

We leiden hieruit af, dat Ic nu variëert van 2,8 mA tot 3,6 mA.

$\triangle$ Ic is dus 3,6 – 2,8 = 0,8 mA.

De stroomversterkingsfactor van deze schakeling is nu:

$$a' = \frac{\triangle \text{ Ic}}{\triangle \text{ Ib}} = \frac{800}{20} = 40.$$

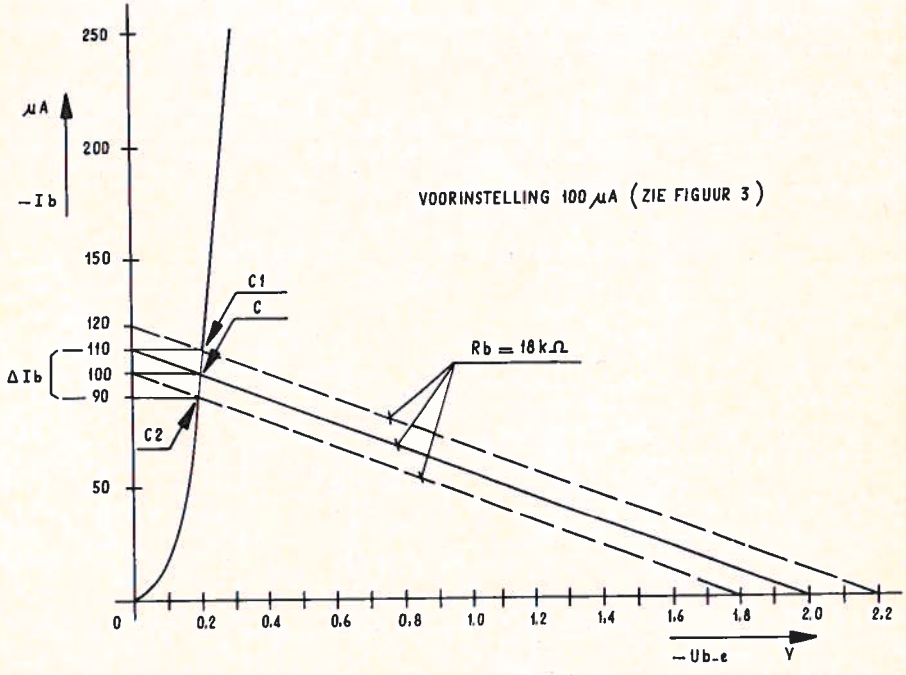


FIG. 8

NEDERLANDS

W. C. VAN DAM

Taal is het belangrijkste communicatiemiddel in het intermenselijk verkeer.

SPELLING VAN DE BASTAARDWOORDEN EN VREEMDE WOORDEN

BASTAARDWOORDEN zijn de aan een andere taal ontleende woorden die zich min of meer hebben gewijzigd naar de regels van de taal waarin zij zijn overgenomen.

Voorbeelden: dineren, fabriek, traktement.

Als bastaardwoorden beschouwen we niet de geheel VREEMDE WOORDEN zoals *alibi, meeting, thriller,* die in hun oorspronkelijke vorm vaak internationaal zijn geworden. Aan de spelling van deze woorden is in het algemeen niets veranderd.

1. KLINKERS EN TWEEKLANKEN

Regel 1.1:
ae wordt *e:*
ether, esthetisch, equator, enz.

Noot:

Soms is ae als bijvorm gehandhaafd:
(prefix, prehistorie enz. ook praefix, praehistorie).

Regel 1.2a:

é in de eerste lettergreep wordt *e:*
defilé, detail, email, etage, elite, enz.

Regel 1.2b:
aan 't eind van een woord meestal *é:*
café, coupé, logé, introducé, enz.

Regel 1.2c:

abonnee	dictee	jubilee	risee
allee	dominee	marechaussee	soiree
chimpansee	entree	matinee	tournee
corvee	hachee	portemonnee	trofee
diarree	idee	puree	

Noot:

We schrijven echter:

a. idee - ideeën - ideaal - ideëel - ideële(r) - ideëelst
b. café - cafeetje; diner - dineetje (evenzo: souper, dejeuner)
c. logé - vrl. logée; evenzo: invitée, introducée, employée enz.

Regel 1.3:

i - ie wordt geschreven in:

a. taxi - taxiën - taxiede - getaxied - taxietje - taxi's
b. ski - skiën - skiede - geskied - skietje - skiester - ski's
c. machine - machientje; aspirine - aspirientje; souvenir - souveniertje; lelie - leliën; melodie - melodieën.

Regel 1.4:

i - y: *y* blijft *y* in:
baby, cycloon, dynamo, gymnastiek, gymnasium, lyriek, lynchen, mysterie enz.

De uitzonderingen zijn o.a.:

analist	klavecimbel	nimf	stilist
asiel	Libië	piramide	tiran
cilinder	Libisch	ritme	tirannie(k)
cimbaal	mirre	ritmisch	tiranniseren
cipres	mirt(e)	satire	zefier

Regel 1.5:
au blijft *au;* bijvoorbeeld in:
auto, auteur, audiëntie, fauteuil enz.

Regel 1.6:

eau blijft *eau;* bijvoorbeeld in:
bureau, cadeau, tableau enz.

Regel 1.7:

oe, uitgesproken als eu, *blijft oe;* bijv. in: oecumenisch, oedeem enz.
oe, uitgesproken als ee, *wordt e;* bijv. in: econoom, homepaat.

Regel 1.8:

ou, uitgesproken als oe *blijft ou;* bijv. in:

blouse	coupon	journalist
boulevard	courant	retour
Bourgondië	couvert	route
bravoure	doubleren	routine
coupé	enthousiast	touringcar
couplet	gouverneur	tournee enz.

Uitzonderingen op regel 1.8 zijn o.a.:

bedoeïen	kroep	toerist
boeket	loep	toernooi
foerage	soeverein	troebleren
foerier	taboeret	zoeaaf
jaloezie	toer(isme)	

Regel 1.9:

ô wordt *o* bijv. in: controle, entrepot.

Regel 1.10:

oi blijft *oi;* in bijvoorbeeld: abattoir, coiffeur, toilet enz.

Oefening 13

Vul in: *au* of *ou*

d...w (nevels over het veld)	l...weren (zegetekens)
b...d (driest)	p...k (keteltrom)
het gr...w (plebs)	p...per (arme)
d...w (duw)	p...w (vogel)
g...w (landstreek)	h...weel (hakwerktuig)
l...rier (boom)	k...t (gezellige praat)
l...wmaand (januari)	l...ter (zuiver)
r...w (ruw)	kl...teren (klimmen)
sp...wen (splijten)	j...en (in jijen en jouen)
l...w (halfwarm)	wenkbr...w
kab...ter (aardmannetje)	verb...wereerd (onthutst)

overwikkelapparaat D 16
D 16h (handbediend)
D 16el (elektrisch)
D 16G el, tot 20 mm ø

handmeetapparaat
van 5 tot 21 mm ø

handmeetapparaat
van 5—50 mm ø

meetapparaat M 10
van 11—10 mm ø, te ijken

overwikkelapparaat D 30
D 30h, D 30el, D 30S el,
tot 30 mm ø

afwikkelapparaat A 61
820 mm ø, 300 kg

meetapparaat M 20
van 1—20 mm ø, te ijken

ringwikkelmachine R 42
380/800 mm ø, 250 kg

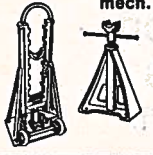
VERNIEUWD PROGRAMMA KABEL-MAGAZIJN-APPARATUUR

meetapparaat M 40
van 3—40 mm ø, te ijken

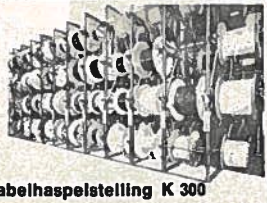
over-wikkel-machines

TR 125, 1,25 m ø, 1,0 ton
TR 140, 1,40 m ø, 1,5 ton
TR 160, 1,60 m ø, 1,8 ton
TR 200, 1,80 m ø, 2,5 ton

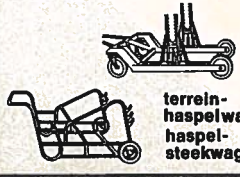
hydr. vijzels
mech. vijzels



meetapparaat M 60
van 10—60 mm ø, te ijken



kabelhaspelstelling K 300



terrein-haspelwagens
haspel-steekwagens

meetapparaat M 80
van 30—80 mm ø, te ijken

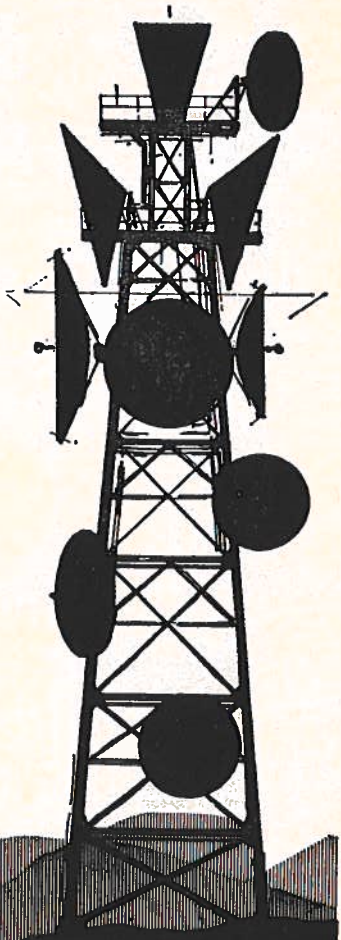
KOMPLETE KABELMAGAZIJN-INRICHTINGEN

Voor: Sneller en nauwkeuriger kabeloverwikkelen en afmeten met minder mankracht —
Optimaal benutten van het vloeroppervlak door gebruik van moderne haspelstellingen
Vraagt uitgebreide dokumentatie.

AKAPP

AGENTURA KABELAPPARATUUR BV
STATIONSLAAN 10 ZEIST
TEL. 03404 - 10244 (8 l.) Telex 47136

Straalzender apparatuur



voor telefonie
radio/televisie
afstandsbediening
afstandsmeting
afstandscontrole
en alle andere
toepassingen.

Complete systemen
voor straalzenders
in alle capaciteiten.

GTE ATEA

Atea N.V., Groot Hertoginnelaan 8, 's Gravenhage
Telefoon (070) 656903*, Telex 31454